

#### (54) DIAGNOSIS OF ABNORMAL SEMICONDUCTOR PROCESS

(11) 62-98739 (A) (43) 8.5.1987 (19) JP  
(21) Appl. No. 60-239778 (22) 25.10.1985  
(71) HITACHI LTD (72) KENZO KURIHARA(3)  
(51) Int. Cl. H01L21/66

**PURPOSE:** To enable any structural abnormality in a semiconductor product to be detected for abnormality diagnosis in a manufacturing process by a method wherein any element parameters of semiconductor wafer are estimate processed referring to the inspection data on tested pattern; the element parameters are checked if there is any abnormality comparing with the standard range; while any previously known causes of abnormality in wafer and the state of detected abnormality are assumed as a pair to be stored as materials are diagnosis.

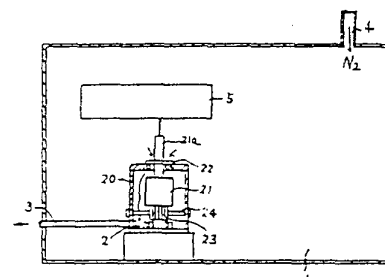
**CONSTITUTION:** A semiconductor wafer to be a semiconductor product is provided with a test pattern; the inspection data on the test pattern are collected; the element parameters of semiconductor wafer are estimate processed referring to the inspection data to be compared with the standard range. The element parameters are checked if there is any abnormality by said procedures while any previously known causes of abnormality accepted and said state of detected abnormality are assumed as a pair to be stored as materials for diagnosis. Through these procedures, any structural abnormality in a semiconductor product can be detected at the cost of not much time and labor enabling the abnormality in production process to be diagnosed.

#### (54) DUST PREVENTING SYSTEM OF ROTARY MECHANISM

(11) 62-98740 (A) (43) 8.5.1987 (19) JP  
(21) Appl. No. 60-238942 (22) 25.10.1985  
(71) TOKYO ELECTRON LTD (72) YOSHIAKI YANAGI  
(51) Int. Cl. H01L21/68, B08B5/02, F24F7/06

**PURPOSE:** To make the adoption of specific motor subject to less dust production unnecessary by a method wherein any dust produced in a bearing part of rotary mechanism or inside a processing chamber is drawn into the negative pressure side to be exhausted outside.

**CONSTITUTION:** A wafer handling mechanism 5 is provided with torque by the axle 21a of a DC motor 2. A dust exhaust pipe 3 communicates with inside and outside of a box body 20 to be connected at the position not to obstruct a stator installed inside the box body 20. This exhaust pipe 3 may be composed of a flexible hose or a pipe made of metallic material. Now the pressure inside a processing chamber 1 is made higher than the outside pressure. Resultantly, the pressure inside the box body 20 of the DC motor 2 is made higher than outside pressure so that any particles, dust etc. produced inside the processing chamber 1 may be drawn into the dust exhaust pipe 3 through the intermediary of a bearing part 22 together with the other dust etc. produced at the rotary parts of the bearing part 22 to be exhausted outside.

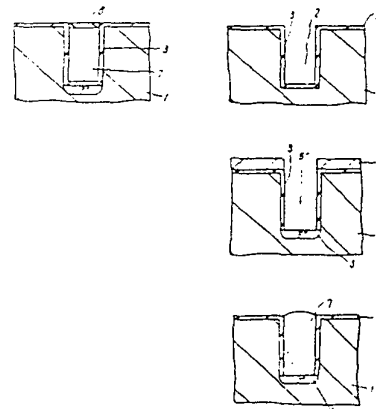


#### (54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

(11) 62-98741 (A) (43) 8.5.1987 (19) JP  
(21) Appl. No. 60-237432 (22) 25.10.1985  
(71) HITACHI LTD(1) (72) AKIRA KANAI(4)  
(51) Int. Cl. H01L21/76

**PURPOSE:** To enable an extremely narrow groove to be filled with single crystal and polycrystalline Si by a method wherein the selective growing process utilizing the selective bonding property of Si to  $\text{Si}_3\text{N}_4$  is adopted.

**CONSTITUTION:** An U type groove 2 is excavated on the surface of an Si semiconductor substrate 1. Overall surface including the inner surface of groove 2 is coated with a CVD- $\text{Si}_3\text{N}_4$  film 3 using an  $\text{SiO}_2$  film as primer coating. Next a photoresist mask 4 is formed on the surface of Si substrate excluding the groove 2 and then the  $\text{Si}_3\text{N}_4$  film on the groove bottom part is removed by dryetching process to form a P<sup>+</sup> layer 5 as a channel stopper by B ion implantation on the exposed surface of Si substrate 1. The photoresist mask 4 is removed to grow an Si layer 7 selectively on the Si substrate 1 in the groove 2. Finally the poly Si on the groove 2 is oxidized by surface oxidation to form an  $\text{SiO}_2$  film 8 for completion of an U type groove sealed with insulating film.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-98740

⑮ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)5月8日

H 01 L 21/68  
B 08 B 5/02  
F 24 F 7/06

7168-5F  
Z-6420-3B  
C-6634-3L

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 回転機構の発塵防止システム

⑰ 特 願 昭60-238942

⑱ 出 願 昭60(1985)10月25日

⑲ 発 明 者 柳 良 明 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号 東京エレクトロン株式会社内

⑳ 出 願 人 東京エレクトロン株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号 会社

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

回転機構の発塵防止システム

##### 2. 特許請求の範囲

(1) 処理室又はその準備室等の気密性のある室内に配置された回転機構と、この回転機構の筐体内部又は回転機構を包むケース内に連通する管とを有し、前記管は、前記処理室又はその準備室の外部に導出され若しくは外部に導出される排気部分に接続され、前記処理室又はその準備室内の圧力より排気側の外部の圧力が低い状態であることを特徴とする回転機構の発塵防止システム。

(2) 気密性のある室は、半導体デバイス製造装置における処理室又はその準備室であって、回転機構は、モータであり、このモータは、前記処理室又は準備室に配置された駆動機構の駆動源として使用されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の回転機構の発塵防止システム。

(3) 排気する流速がほぼ0.22m/sec以上であることを特徴とする特許請求の範囲第1項又

は第2項記載の回転機構の発塵防止システム。

##### 3. 発明の詳細な説明

[発明の属する技術分野]

本発明は、回転機構の発塵防止システムに関し、特に、LSI(大規模集積回路)等の半導体デバイス製造装置とか、半導体の検査装置等における半導体ウエハ(以下単にウエハ)の位置決め機構、特にそのX-Yテーブルの駆動機構をはじめ、ウエハの自動搬送装置等に使用される回転機構部分からの発塵を防止するシステムに関する。

[従来の技術]

LSIの各種の検査装置をはじめとして、CV-D装置、プラズマエッチング装置、蒸着装置、拡散装置等の各種半導体デバイスの製造装置における半導体ウエハの処理については、発塵を極力避けなければならない。これは、発塵量の増加が製品の歩留りを悪くし、また、精度の高い検査に悪影響を与えるからである。

発塵の原因としては、ウエハ等に対する反応処理の結果として発生するものと、ウエハを処理室

又はその準備室内に搬入し又は搬出するウェハ等の取り扱い機構、ウェハ等を搬送するX-Yテーブル等の駆動機構から発生するものと大別される。

ところで、LSI技術の進歩発展はきわめて急速であり、すでに1 $\mu$ m以下の微細パターンを用いたLSIが作られている。こうしたサブミクロンレベルのLSIを製造するためには、当然のことながら不確定要素に影響されることの少ない、より制御性のよい高性能な製造プロセスが必要となる。

この一例として、プロセスの低温化と高選択性プロセスが挙げられる。主としてプロセスの低温化は、半導体内における不純物の再拡散を抑え、正確な不純物分布を実現するために必要である。特に、プロセス低温化は、LSIに使用される各種薄膜(半導体、金属、絶縁物)中におけるグレイン成長を抑止するためにも、さらには基板結晶とその上の薄膜及び薄膜間の界面反応抑制にも有効である。一方、微細パターン形成用のエッチン

グあるいは薄膜形成には、材料の差による高い選択性が必須である。

このようなプロセスの低温化及び高選択性プロセスを実現する最大の要件は、反応に必要なガス成分以外の不要ガス成分が、プロセスが進行する反応室の雰囲気から殆ど完全に除去されていることである。すなわち、ウルトラクリーンプロセスは、超微細化LSI製造に必須の低温化プロセス及び高選択性プロセス実現に不可欠である。

反応雰囲気をクリーンにするためには、原料ガスボンベ(あるいは液化ガス容器:以後ガスボンベと総称する)から反応室までのガス供給系、反応室自体及びガス排気系のすべてがクリーンでなければならない。

これには、装置の駆動系でのパーティクル(粒子)、ダストの発生がなるべく少ないことが必須となる。特に、装置の可動系におけるパーティクルの発生は、ウェハ搬送装置又はX-Yテーブル等における機構系自体の構成上の問題であり、その構造が重要となる。

#### [解決しようとする問題点]

ウェハ搬送装置又はX-Yテーブル等における機構系では、モータ等を用いた回転機構が使用されることが多く、発塵を抑えたモータの使用を余儀なくされる。

しかし、このようなモータは、高価であり、発塵が全くなくなるわけではない。しかも長時間の使用ではかなりの量の発塵をするという問題がある。

第3図は、一般のDCモータについての発塵量を測定した一例を示すものであって、そのカウント値は、数百カウントのレベルにあって、この状態では、そのまま半導体製造プロセス等で用いることはできない。

#### [発明の目的]

この発明は、このような従来技術の問題点等を解決するものであって、半導体装置等の製造プロセス、検査プロセスにおける装置の回転機構系でのパーティクルをほとんど発生させずに半導体デバイスを取り扱うことができる回転機構の発塵防止

システムを提供することを目的とする。

#### [問題点を解決するための手段]

この発明者が各種のモータについて実験した結果、モータの場合には、粒径の小さいダストに比べ、粒径の大きいダストの量が多いということを見出した。そしてその発塵量を検討してみると、ベアリングとか、ブラシとか、回転系で摺動する部分から多く発生する。しかも、その発塵量は、モータが高温になる程多く、ホットスタートよりもコールドスタートの方が少ないことである。

このような観点から前記ような目的を達成するためのこの発明の回転機構の発塵防止システムにおける手段は、処理室又はその準備室等の気密性のある室内に配置された回転機構と、この回転機構の筐体内部又は回転機構を包むケース内に連通する管とを有して、この管は、処理室又はその準備室の外部に導出され若しくは外部に導出される排気部分に接続されていて、処理室又はその準備室内の圧力より排気側の外部の圧力が低い状態になるようにするというものである。

## 〔作用〕

このように構成することにより、回転機構の軸受部等から発生するダストや処理室内部で発生するパーティクルを負圧側に吸引して処理室又はその準備室等から外部へ排出することができる。

その結果、特別に発塵の少ないモータ等を使用しなくても、通常のDCモータとか、ステッピングモータを使用することが可能となり、安価で長時間使用しても、発塵の少ないシステムを提供することが可能となる。

## 〔実施例〕

以下、この発明の一実施例について図面を用いて詳細に説明する。

第1図は、この発明の回転機構の発塵防止システムを適用した一実施例の概要図であり、第2図は、その場合の除塵効果の説明図である。

第1図において、1は、処理室であって、2は、この処理室1内に配置された駆動系の動力源としてのDCモータ、3は、このDCモータ2の内部に連通する発塵排気管であり、4は、処理室1の

内圧を外部より高めるために、窒素ガス(N<sub>2</sub>)等を送入する導入管である。

ここで、DCモータ2は、その筐体20と、この筐体20の内部に収納されたロータ21の軸21aを受けるベアリング軸受部22と、ロータ21の整流子23に接触するブラシ24とを有している。そしてDCモータ2の軸21aがウエハ取り扱い機構5に対し回転力を供給する。

発塵排気管3は、外部と筐体20の内部とに連通していて、筐体20の内側に設置されたステータ(図示せず)に邪魔にならない位置で接続されている。

この発塵排気管3は、フレキシブルなホースとして構成されてもよいし、金属材料によるパイプであってもよい。図では、直線状に設置しているが、処理室1の装置の設置状態によって、邪魔にならないように配管する。

ここで、処理室1にN<sub>2</sub>ガス導入等が導入されると、処理室1の圧力は、外部の圧力より高くなる。これにともなう、DCモータ2の筐体20

内の圧力も外部より高くなって、処理室1内部で発生するパーティクル、ダスト等は、ベアリング軸受部22を介して、発塵排気管3へと流れ、ベアリング軸受部22等の回転部分で発生するダスト等も発塵排気管3へと流れ、ここから外部に排気される。

なお、処理室1に導入されるガスとしてN<sub>2</sub>を用いた場合、0.05μm程度のフィルタを介してガスを供給したときは、例えば1.0~5.0程度の流量、特に、2.8ℓ/min前後の流量でその圧力を調整するとよい。

ところで、モータから発生するパーティクル、ダストが周囲に拡散する原因を考えると、モータ内部から出てきたダストのうち比較的大きいものは、モータの筐体内からやがて排気されるが、処理室側に浮遊することになる極めて小さなダスト、パーティクルの除去が問題となる。

それは、ほとんど1μm以下の粒子である。この場合、ダストの沈降速度は、10<sup>-3</sup>m/s以下となり、ほとんど空気中に浮遊している状態と

なる。そこで、モータ自身の発熱による滞留によって浮遊しているダストが周囲に拡散していくことを考えると、モータの発熱による空気対流速度は、モータ表面を100℃とすると次に式より、

$$U_{\max} = \frac{1}{27} \times 5.15 \nu \left( Pr + \frac{20}{\nu^2} \right) \times \left( \frac{g \beta (t_s - t_{\infty})}{\nu^2} \right)^{1/2} \times \nu^2$$

$$U_{\max} = 0.22 \text{ m/sec と なる。}$$

ただし、

$\nu$  : 空気の動粘性係数; 0.196 × 10<sup>-4</sup> m<sup>2</sup>/sec

$Pr$  : 空気プラントル数; 0.71

$t_s$  : モータ表面温度; 100℃

$t_{\infty}$  : 室温 ; 20℃

$\beta$  : 熱膨張係数; 1/293

$g$  : 重力加速度; 9.8 m/sec<sup>2</sup>

$x$  : モータ高さ; 0.05m

したがって、ほぼ0.22m/secに十分対抗できる速度でモータ内部から吸引することによりダストの拡散を抑えることができる。

第2図(a)及び(b)は、この発明を適用した場合の発塵量及び発塵率を示すグラフであって、ほぼ第3図に対応する条件のもとで同様なDCモータについて測定したものである。

各図から理解できるように、発塵量は、せいぜい数十カウントであり、その発塵率も10カウント以下となり、本発明を適用した場合には、発塵量がほぼ1/10程度に減少していることが理解できる。

以上説明してきたが、実施例では、モータの筐体に直接発塵排気管を接続しているが、モータの外側をケースで覆い、このケースに連通させてもよい。また、発塵排気管は、外部に直接連通させずに、処理室内部に配置された排気口付近又は排気口部分に連通するようにしてもよい。さらに、排気管は、複数本設けてもよい。

また、実施例では、処理室を中心として説明しているが、これは、処理室手前に配置される準備室であってもよいことはもちろんであり、さらに、異物検査装置とか表面検査装置のX-Yテーブル

ル等が配置された室内であってもよい。

実施例では、DCモータを例として挙げているが、これはステッピングモータ等であってもよく、回転機一般をはじめとして、回転部分を有する回転機構に適用できることはもちろんである。

実施例では、半導体製造装置についての例をあげているが、この発明は、半導体製造装置に限定されるものではなく、発塵が悪影響を与える装置に適用できることはもちろんである。

#### [発明の効果]

以上の説明から理解できるように、この発明においては、処理室又はその準備室等の気密性のある室内に配置された回転機構と、この回転機構の筐体内部又は回転機構を包むケース内に連通する管とを有して、この管は、処理室又はその準備室の外部に導出され若しくは外部に導出される排気部分に接続されていて、処理室又はその準備室内の正圧より排気側の外部の圧力が低い状態になるようにしているので、回転機構の軸受部等から発生するダストや処理室内部で発生するパーテ

クルを負圧側に吸引して処理室又はその準備室等から外部へ排出することができる。

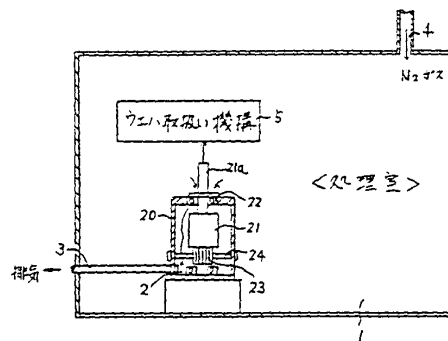
その結果、特別に発塵の少ないモータ等を使用しなくても、通常のDCモータとか、ステッピングモータを使用することが可能となり、安価で長時間使用しても、発塵の少ないシステムを提供することが可能となる。

#### 4.図面の簡単な説明

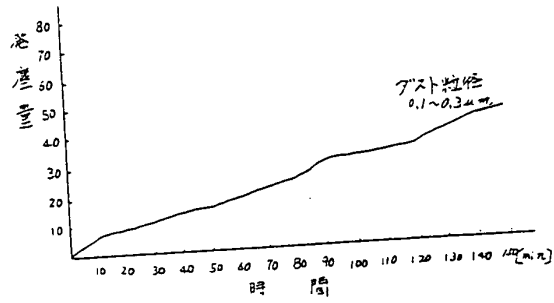
第1図は、この発明の回転機構の発塵防止システムを適用した一実施例の概要図であり、第2図(a)、(b)は、それぞれこの発明を適用した場合のDCモータにおける発塵量及び発塵率の一例を示すグラフ、第3図は、従来のDCモータの発塵量のグラフである。

- 1…処理室、2…処理室、3…DCモータ、
- 4…発塵排気管、20…筐体、21…ロータ、
- 21a…軸、22…ベアリング軸受部、
- 23…整流子、24…ブラシ。

第 1 図



第 2 図 (a)



第 2 図 (b)

